

УДК 331.453

Е. А. Сорокина, В. А. Аксенов, О. С. Юдаева, Г. В. Голышева

## Мероприятия по улучшению условий труда мойщиков-уборщиков, работающих на ручной обмывке вагонов, путем компенсаций причиняемого вреда

Поступила 25.12.2017

Рецензирование 15.02.2018

Принята к печати 21.02.2018

Рассмотрена теория построения рационального режима труда и отдыха для работающих в межсезонный период на открытом воздухе. Проведен анализ условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава. Определено, что основная роль в защите человека от холода принадлежит поведенческой терморегуляции, которая заключается в активном, целенаправленном регулировании термической нагрузки на организм. Изучены проблемы работы на открытом воздухе, связанные с воздействием климатических и погодных факторов. Приведено уравнение интегрального показателя условий охлаждения. Перечислены риски, возникающие при работе на холоде, а также описаны основные меры защиты работников (средства индивидуальной защиты) и рекомендации по оборудованию комнат отдыха. Определен риск обморожения открытых областей тела человека, определяющий степень безопасности работ в охлаждающей среде с учетом времени холодового воздействия, в соответствии с конкретными величинами температуры воздуха и скорости ветра. Авторами установлена динамика работоспособности в течение рабочей смены, определено, что она не является стабильной.

Представлены результаты определения класса вредности путем сравнения предельно допустимых значений с реальными показателями вредности производства. Проведен расчет денежных надбавок, формирующихся исходя из времени фактического пребывания в условиях вредного влияния того или иного фактора.

В процессе анализа условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава установлен ряд профессиональных заболеваний, таких как острая интоксикация, дерматит и дерматоз.

**Ключевые слова:** работа на открытом воздухе, терморегуляция, холодовое воздействие, динамика работоспособности, обмывка вагонов, профессиональные заболевания, интоксикация, дерматиты, дерматозы, определение класса вредности, гигиеническая классификация труда.

Мойщики-уборщики подвижного состава, работающие на ручной обмывке вагонов, осуществляют свою деятельность на открытом воздухе. Для этой категории работающих существует потенциальный риск получения в межсезонный период работы травм от холода, таких как переохлаждение, простудные заболевания.

Проблемы работы на открытом воздухе связаны с климатическими и погодными факторами: температурой воздуха, влажностью, ветром, солнечным излучением, осадками, а также тяжестью выполняемой работы.

Основная роль в защите человека от холода принадлежит поведенческой терморегуляции, которая заключается в активном, целенаправленном регулировании термической нагрузки на организм. В связи с необходимостью проведения работ на открытой территории в межсезонный период большое значение имеют средства индивидуальной защиты

(СИЗ). Следовательно, возникает необходимость регламентирования времени пребывания на холоде и времени, необходимого на обогрев, применительно к различным метеоусловиям, физической активности, теплоизоляции СИЗ [1].

Согласно Методическим рекомендациям МР 2.2.7.2129-06 об общих гигиенических требованиях к режиму работ в охлаждающей среде к работе на холоде допускаются лица, прошедшие медицинские осмотры в соответствии с действующими приказами Минздравсоцразвития России и не имеющие противопоказаний. При разработке внутрисменного режима работы на период рабочей смены следует ориентироваться на допустимую степень охлаждения работающих, регламентируемую временем непрерывного пребывания на холоде и временем обогрева. При определении продолжительности однократного за рабочую смену пребывания на холоде можно

ориентироваться на предельно допустимую степень охлаждения человека [2].

В целях нормализации теплового состояния температура воздуха в местах обогрева должна поддерживаться на уровне 21–25 °С. Помещение следует оборудовать устройствами для обогрева кистей и стоп, температура этих устройств должна быть в диапазоне 35–40 °С.

Перерывы на обогрев могут сочетаться с перерывами на восстановление функционального состояния работника после выполнения физической работы. В обеденный перерыв работник должен быть обеспечен горячим питанием. Начинать работу на холоде следует не ранее чем через 10 мин после приема горячей пищи (чая и др.).

В соответствии с конкретными величинами температуры воздуха и скорости ветра может быть определен риск обморожения открытых областей тела человека, определяющий степень безопасности работ в охлаждаю-

щей среде с учетом времени холодного воздействия (табл. 1).

Интегральный показатель условий охлаждения (обморожения) следует определять согласно уравнению

$$ИПУОО = 34,654 - 0,4664t_v + 0,6337V, \quad (1)$$

где  $t_v$  – температура воздуха, °С;  $V$  – скорость ветра, м/с.

Установлено, что динамика работоспособности в течение всех отрезков времени не является стабильной. В течение рабочей смены она представляет собой ломаную линию, которая сначала поднимается вверх (период вработываемости), нарастает в течение первых часов, затем определенное время остается на одном уровне (период устойчивой работоспособности) и снижается перед обеденным перерывом (период снижения работоспособности). Такая же динамика наблюдается и после обеда (рис. 1). На кривой работоспособности выделяются три фазы, которые повторяются до и после перерыва, с той лишь разницей, что они различаются по продолжительности.

Таблица 1

Зависимость риска обморожения от интегрального показателя условий охлаждения

| ИПУОО, балл            | Риск обморожения                      | Продолжительность безопасного пребывания на холоде, мин, не более |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Не более 34            | Игнорируемый (отсутствие обморожения) | Длительное                                                        |
| Более 34 – не более 47 | Умеренный                             | 60                                                                |
| Более 47 – не более 57 | Критический                           | 1                                                                 |
| Более 57               | Катастрофический                      | 0,5                                                               |

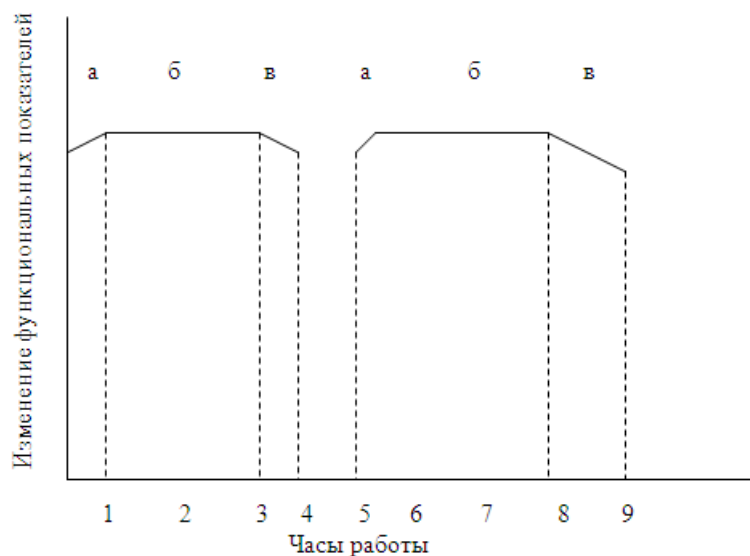


Рис. 1. Классическая кривая работоспособности в течение рабочего дня:  
 а – вработывание; б – устойчивая работоспособность; в – снижение работоспособности

Первая фаза вработывания или нарастающей работоспособности характеризуется постепенно увеличивающейся работоспособностью. Это выражается в улучшении психофизиологических показателей и результатов труда. Данная фаза длится от нескольких минут до 1,5 ч, а иногда и больше. В это время человек восстанавливает навыки работы, автоматизм движения, координацию и входит в темп и ритм процесса.

Характер кривой работоспособности зависит от скорости появления утомления, что определяется особенностями труда. Поэтому на практике встречаются отклонения от типичной кривой работоспособности, которые проявляются в большей или меньшей выраженности фаз.

Работоспособность человека подвержена изменениям и в течение недели. Здесь также имеют место три фазы (рис. 2).



Рис. 2. Изменение работоспособности в течение рабочей недели

Рассматриваемая нами технология мойки вагонов ручным способом состоит из шести технологических этапов, которые приведены в табл. 2.

В процессе изучения условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава и карты аттестации рабочих мест нами был установлен ряд вредных факторов на их рабочих местах [3], представленный в табл. 3.

Обмывка вагонов связана с быстрыми изменениями положения тела, а также с разными неудобными и напряженными позами. По результатам исследований выявлены статические мышечные нагрузки, особенно в плечевом суставе. Обмывка вагонов обычно требует повторяющихся движений [4].

Нагрузка на костно-мышечную систему может быть достаточно тяжелой. Для профилактики костно-мышечных заболеваний и снижения нагрузки на сердечно-сосудистую систему необходимо правильно распределять

Таблица 2

Технологические этапы ручной мойки вагонов и их продолжительность

| Технологические этапы ручной мойки                                                                                        | Время выдержки, мин |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1. Предварительное ополаскивание кузова и крыши                                                                           | 2                   |
| 2. Нанесение кислотного моющего раствора с выдержкой интервала времени                                                    | 3–5                 |
| 3. Дополнительное увлажнение стенок кузова распыленной водой для предотвращения высыхания нанесенного кислотного раствора | 2                   |
| 4. Ополаскивание стенок кузова вагона водой с одновременной обработкой щетками                                            | 3                   |
| 5. Нанесение щелочного моющего раствора с выдержкой на омываемой поверхности                                              | 3–5                 |
| 6. Промывка кузова вагонов водопроводной водой для удаления остаточных загрязнений                                        | 2                   |
| <b>Итого (время, необходимое для обмывки одного вагона)</b>                                                               | <b>17</b>           |

Таблица 3

**Вредные факторы на рабочем месте мойщиков подвижного состава**

| Производственный фактор                                               | Нормативное значение          | Фактическое значение | Класс условий труда по ФЗ № 426 от 28.12.2013 |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------|
| 1. Химические вещества в воздушной среде ПДК р.з. мг/м <sup>3</sup> : |                               |                      |                                               |
| 4-аминобензолсульфоновая кислота                                      | 2                             | 1,32                 | 3.1                                           |
| 2-гидроксипропан-1, 2, 3-трикарбоновая кислота                        | 2                             | 1,7                  |                                               |
| натрия хлорид                                                         | 2                             | 0,6                  |                                               |
| сульфат натрия                                                        | 10                            | 0,3                  |                                               |
| ПАВ                                                                   | —                             | 0,15                 |                                               |
| 2. Микроклимат (работа на открытом воздухе):                          | Зависит от климатической зоны | —                    | 2–3.4                                         |
| холодный период года                                                  |                               |                      | 2–3.1                                         |
| теплый период года                                                    |                               |                      |                                               |
| 3. Акустические:                                                      |                               |                      |                                               |
| шум                                                                   | 80                            | 94                   | 3.2                                           |
| инфразвук                                                             | —                             | —                    |                                               |
| ультразвук воздушный                                                  | —                             | —                    |                                               |
| 4. Освещенность (работа на открытом воздухе в светлое время суток)    | —                             | —                    | 2                                             |
| Итоговый класс условий труда:                                         |                               |                      |                                               |
| холодный период года                                                  |                               |                      | 3.4                                           |
| теплый период года                                                    |                               |                      | 3.3                                           |

рабочие нагрузки и предоставлять уборщикам достаточное время для отдыха. Важно использовать правильный инструмент. Например, раздвижные щетки для растирания раствора позволяют дотянуться до неудобных мест без использования стремянок, следовательно, уменьшается риск травмирования [5].

Контакт с кожей, вдыхание или абсорбция химических компонентов через кожу может способствовать их попаданию в организм. В результате они могут воздействовать на кожу, глаза, горло, легкие. Опасность повреждения зависит от концентрации отдельных химических элементов. Моющие средства поступают на производство в концентрированном виде и разводятся уже на месте применения. Чаще всего химические составы используются в более высоких концентрациях, чем это рекомендуется, в надежде на более быструю и эффективную чистку. Нарушение технологии приготовления рабочих растворов моющих (кислотных и щелочных) средств приводит к опасным интоксикациям, ожогам, появлению аллергических реакций на коже [6].

В обязанности мойщиков-уборщиков подвижного состава при ручной обмывке вагонов входит выполнение целого ряда технологических операций, сопряженных с риском для жизни и здоровья работников.

1. Предварительное ополаскивание кузова и крыши для удаления пыли летом и наледи зимой сопряжено с рисками падения с высоты, травмированием. В зависимости от времени года необходим подогрев или охлаждение кузовных поверхностей с использованием подогретой или холодной воды. Возможный риск при выполнении этих работ связан с термическими повреждениями кожных покровов.

2. При нанесении аэрозольным методом кислотного моющего раствора существует риск получения отравления и химических ожогов кожного покрова, а также возникновения аллергических реакций [7].

3. Механическое разрушение и удаление кузовных загрязнений вращающимися щетками влечет за собой риск получения микро-травм (ушибы, порезы).

4. При нанесении аэрозольным методом щелочного моющего раствора с одновременной обработкой вращающимися щетками для

удаления жировых загрязнений существует риск получения отравления и химических ожогов кожного покрова, возникновения аллергических реакций, а также микротравмирования.

5. При финишной обработке кузова интенсивным потоком воздуха для удаления капель и подтеков в зимнее время года существует риск получения обморожений кожных покровов.

Уборщики часто работают в вечерние и ночные часы, чтобы не мешать другой деятельности пассажирского вагонного комплекса. Поэтому они могут страдать от нарушений биоритмов из-за сменной работы.

На сегодняшний день, по результатам проведения специальной оценки условий труда, предусмотренной законодательством, условия труда мойщиков-уборщиков подвижного состава соответствуют 3-му классу опасности.

Основное профессиональное заболевание – интоксикация. На втором месте профессиональные дерматиты, заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы.

Несмотря на внедрение отдельных технологических инструментов в работу, полностью исключить все факторы риска для работников не представляется возможным. Это обстоятельство обязывает работодателей принимать меры по компенсации причиняемого человеческому организму вреда. В качестве одной из таких мер выступает доплата за вредные условия труда [8].

Постановлением Правительства РФ № 870 от 20.11.2008 установлен минимальный коэффициент надбавки сотрудникам, трудящимся во вредной или опасной среде, в размере 4 % от оклада.

В связи с отсутствием современных нормативных документов, регламентирующих данную сферу трудовых отношений, в качестве

базы для расчетов надбавки за вредность принято использовать Типовое положение об оценке условий труда [9], которое предполагает:

1) определение класса вредности путем сравнения предельно допустимых значений с реальными показателями вредности производства;

2) преобразование классов в баллы. Согласно приложению № 2 Типового положения 3-му классу вредности соответствуют следующие баллы: классу 3.1 – 1; классу 3.2 – 2; классу 3.3 – 3; классу 3.4 – 4.

Размер надбавки формируется исходя из времени фактического пребывания в условиях вредного влияния того или иного фактора.

При расчете процентной ставки учитывается сумма всех неблагоприятных факторов. За ориентир при подсчете обычно берется п. 1.6 Типового положения (табл. 4).

Фактическое состояние условий труда на рабочих местах по факторам с учетом гигиенической классификации труда и времени работы мойщиков подвижного состава в течение рабочей смены рассчитывается по формуле

$$X_{\text{усл}} = F \frac{t_{\text{возд}}}{t_{\text{раб}}}, \quad (2)$$

где  $F$  – преобразованный в баллы класс условий труда;  $t_{\text{возд}}$  – время воздействия фактора, мин;  $t_{\text{раб}}$  – продолжительность рабочей смены, мин.

Общее фактическое воздействие всех вредных факторов определяется по формуле

$$X_{\text{факт}} = \sum X_{\text{усл}}. \quad (3)$$

При расчете размера надбавки за выполнение работ в летний период, учитывая продолжительность рабочей смены 720 мин (12 ч), а период фактического воздействия вредных факторов 561 мин (9,35 ч), вычисляем баллы по каждому фактору с классом  $\leq 3$ :

Таблица 4

Расчет надбавки сотрудникам, трудящимся во вредной или опасной среде

| Условия труда                | Фактическая сумма баллов по степени вредности | Размер доплаты к окладу в процентах |
|------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
| Тяжелые, вредные             | $< 2,0$                                       | 4                                   |
|                              | 2,1–4,0                                       | 8                                   |
|                              | 4,1–6,0                                       | 12                                  |
| Особо тяжелые, особо вредные | 6,1–8,0                                       | 16                                  |
|                              | 8,1–10,0                                      | 20                                  |
|                              | $> 10$                                        | 24                                  |

$$X_{\text{хим}} = 1 \cdot \frac{561}{720} = 0,8; \quad X_{\text{шум}} = 2 \cdot \frac{561}{720} = 1,6;$$
$$X_{\text{микрокл}} = 2 \cdot \frac{561}{720} = 1,6; \quad X_{\text{тяж}} = 2 \cdot \frac{561}{720} = 1,6.$$
Отсюда по формуле (3)
$$X_{\text{факт}} = 0,8 + 1,6 + 1,6 + 1,6 = 5,6 \text{ балла} = 12 \% \text{ от заработной платы сотрудника.}$$

Следует отметить, что подкласс условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава зависит не только от фактических показателей вредных производственных факторов на рабочем месте, но и от климатической зоны и погодных условий. Таким образом, рассматриваемое рабочее место в летний период соответствует классу 3.3, а в межсезонный период – классу 3.4 [10].

### Библиографический список

1. ГОСТ 12.4.103–83. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация. М. : Изд-во стандартов, 1984. 6 с.
2. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» : принят Гос. Думой 12 марта 1999 г. : одобр. Советом Федерации 17 марта 1999 г. М., 1999.
3. Аксенов В. А., Юдаева О. С., Сорокина Е. А. Анализ вредных производственных факторов на рабочем месте обслуживающего персонала подвижного состава // VIII Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора. 2016. С. 17–18.
4. СП 2.5.1198–03. Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте. М., 2003.
5. ГОСТ Р ССБТ 12.4.185–99. Средства индивидуальной защиты от пониженных температур. Методы определения теплоизоляции комплекта. М. : Изд-во стандартов, 2001. 14 с.
6. Аксенов В. А., Юдаева О. С., Сорокина Е. А. Оценка влияния условий труда и производственных факторов на здоровье мойщиков-уборщиков подвижного состава // Сб. тр. Всерос. конф. РОАТ «Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта». М., 2015. С. 144–147.
7. ГОСТ 12.1.005–88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. М. : Изд-во стандартов, 1989. 78 с.
8. Совершенствование технологического процесса наружной обмывки подвижного состава с целью улучшения условий труда мойщиков-уборщиков / В. А. Аксенов, О. С. Юдаева, Е. А. Сорокина, С. А. Козлов // Сб. науч. тр. Всерос. конф. «Развитие современных транспортных систем» / МГУПС (МИИТ). М., 2016. С. 98–100.
9. Типовое положение об оценке условий труда : утв. Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам от 03.10.1986 № 387/22-78. М., 1986.
10. Анализ специальной оценки условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава / В. А. Аксенов, О. С. Юдаева, Е. А. Сорокина, С. А. Козлов // Проблемы безопасности российского общества. 2017. № 2. С. 42–45.

*E. A. Sorokina, V. A. Aksenov, O. S. Yudaeva, G. V. Golysheva*

### Measures to Improve the Working Conditions of Cleaners Working on Manual Washing of Wagons by Compensating for the Caused Damage

**Abstract.** The analysis of the working conditions of wheelchair washers is made. The problems associated with working in the open air, such as climatic and weather factors, have been studied. The risk of frostbite in open areas of the human body is determined, which determines the degree of work safety in the cooling medium taking into account the time of cold exposure, in accordance with specific values of air temperature and wind speed. The authors established the dynamics of working capacity during all the time intervals during the working shift.

The results of the hazard class determination are presented, by comparing the maximum permissible values with the real harmful indicators of production. Calculation of cash mark-ups formed based on the time of actual stay in conditions of harmful influence of this or that factor is carried out.

In the process of analyzing the working conditions of the profession, a number of occupational diseases have been identified, such as acute intoxication, dermatitis and dermatosis.

**Key words:** open air operation; thermoregulation; cold influence; working capacity dynamics; washing of wagons; occupational diseases; intoxication; dermatitis; dermatosis; determination of hazard class; hygienic classification of labor.

**Сорокина Екатерина Александровна** – ассистент кафедры «Техносферная безопасность» РОАТ РУТ (МИИТ). E-mail: pingvin2800@gmail.com

**Аксенов Владимир Алексеевич** – заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» РОАТ РУТ (МИИТ). E-mail: vl.aksenov@yandex.ru

**Юдаева Оксана Сергеевна** – профессор кафедры «Техносферная безопасность» РОАТ РУТ (МИИТ). E-mail: vnijg@yandex.ru

**Голышева Галина Васильевна** – доцент кафедры «Техносферная безопасность» РОАТ РУТ (МИИТ). E-mail: pingvin2800@gmail.com